

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-252526

(43)Date of publication of application : 08.09.1992

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04B 7/26

(21)Application number : 03-026816

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 28.01.1991

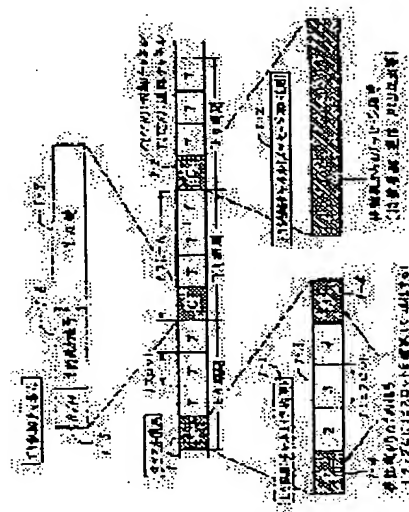
(72)Inventor : KAYAMA HIDETOSHI
YOSHIDA HIROSHI

(54) BASE STATION CONTROL MINI-SLOT RESERVATION RANDOM ACCESS CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize the random access control system with excellent frequency utilization efficiency and excellent throughput characteristic with respect to the random access control system for mobile communication.

CONSTITUTION: The system is constituted such that a base station informs a signal designating whether a kind of a slot of an incoming control channel is a reservation slot or a message transfer slot to each mobile equipment via an outgoing control channel, informs a signal designating a mobile equipment for message transmission through the relevant when the kind of the relevant slot is the message transfer slot and the mobile equipment accesses the base station according to a signal for designating the kind of the slot from the base station and a signal for designating the mobile equipment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl.⁵ H 0 4 B 7/26 識別記号 1 0 5 D 8523-5K 庁内整理番号 1 1 3 Z 8523-5K F I 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平3-26816	(71) 出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号
(22) 出願日	平成3年(1991) 1月28日	(72) 発明者	加山 英俊 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	▲ヨシ▼田 博 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 本間 崇

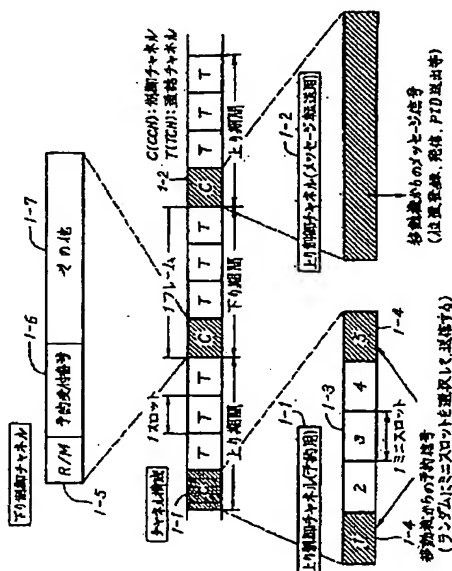
(54) 【発明の名称】 基地局制御型ミニスロット予約ランダムアクセス制御方式

(57) 【要約】

【目的】 移動通信におけるランダムアクセス制御方式に関し、周波数利用効率が良く、スループット特性の良いランダムアクセス制御方式の提供を目的とする。

【構成】 基地局が各移動機に対し、下り制御チャンネルを介して、上り制御チャンネルのスロットの種類が予約用スロットであるかメッセージ転送用スロットであるかを指定する信号を報知し、該スロットの種類がメッセージ転送用スロットである場合にはさらに、該スロットによってメッセージを送信すべき移動機を指定する信号を報知し、移動機は基地局からのスロット種類指定用の信号と移動機指定用の信号に従って基地局へのアクセス動作を行なう如く構成する。

本発明の一実施例を説明する図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と移動機の間、移動機から基地局への上り制御チャネルおよび基地局から移動機への下り制御チャネルを有する移動通信システムで、上り制御チャネルが予め定められた時間幅のスロットで区切られており、さらに該スロットは、スロット内部が小さな時間幅のミニスロットに区切られた予約用スロットと、区切られていないメッセージ転送用スロットとの2種類のスロットからなり、移動機から基地局へアクセスを行なう際の信号が予約信号とメッセージ信号に分割されていて、移動機が前記予約用スロット内の複数のミニスロットのうちの1つのミニスロットをランダムに選択して、前記予約信号をランダムアクセスで送信することによって、前記メッセージ転送用スロットを使用するための予約を行ない、さらに移動機が前記予約信号によって予約されたメッセージ転送用スロットを介してメッセージ信号を基地局に送信するランダム予約型アクセス方式において、基地局が各移動機に対し、下り制御チャネルを介して、上り制御チャネルのスロットの種類が予約用スロットであるかメッセージ転送用スロットであるかを指定する信号を報知し、該スロットの種類がメッセージ転送用スロットである場合にはさらに、該スロットによってメッセージを送信すべき移動機を指定する信号を報知し、移動機は基地局からのスロット種類指定用の信号と移動機指定用の信号に従って基地局へのアクセス動作を行なうことを特徴とする、基地局制御型ミニスロット予約ランダムアクセス制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、移動通信におけるランダムアクセス制御方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現行の大容量自動車電話におけるランダムアクセス制御には、ICMA-DR (Idle-signal casting multiple access with data slot reservation) 方式が採用されている。ICMA-DR方式は従来のICMA方式を改良したものである。このICMA方式は、移動機から基地局への上り制御信号同士の間による信号消滅を低減するために、上り制御チャネルの使用状況を下り制御チャネルにおいて報知する方法であり、空き状態の場合は空線信号を報知して各移動機のアクセスを許可し、使用中の場合には禁止信号を報知して他の移動機の発呼を禁止する方式である。そして、ICMA-DR方式は通信の効率をさらに高めるために、上記ICMA方式に予約制御を取り入れたものである。

【0003】 図5は上述のICMA-DR方式における制御チャネルの信号について説明する図である。同図に示すように移動機から基地局へのランダムアクセス信号

は短い予約信号5-1と後に続くメッセージ信号5-2に分離され、アクセスを行なう移動機は先ず予約信号のみを基地局に送信する。基地局では予約信号を正確に受信した場合、予約確認信号5-3を移動機に送信し、空線信号5-4を禁止信号5-5に変える。前記移動機は基地局からの前記予約確認信号を受信した後、上り制御チャネルを介してメッセージ信号を送信する。

【0004】 一方、移動通信の無線伝送方式がTDMAの場合、メッセージ信号が短いスロットで区切られるため、従来のICMA-DR方式をTDMA通信に適用する方法として、文献〔梅田ほか、“移動通信ランダムアクセスにおける間欠スロット空線制御方式”，1990年春信学全大，B351.〕において間欠スロット空線制御方式が提案されている。

【0005】 図6は3chTDMAにおける間欠スロット空線制御方式の制御チャネルの信号について説明する図である。同図に示すように基地局が報知する空線・禁止信号6-1，6-2，6-3，6-4はそれぞれ上りの各制御スロット6-5，6-6，6-7，6-8に対応して設定され、移動機は、空線信号6-1の時に予約信号6-5をslotted ALOHAモードで基地局に送信する。基地局では、前記予約信号が正確に受信できた場合、これに続くスロットに対する制御信号を禁止信号6-2に変えて、前記移動機のメッセージ信号6-6，6-7，6-8の送信を促す。この方式ではメッセージ信号の転送が複数のスロットにまたがって行なわれる場合に限り、従来のICMA-DR方式と同様の特性を得ることが可能となる。

【0006】 また、従来の衛星通信におけるチャネルのアクセス方式として、文献〔L. G. Roberts, "Dynamic allocation of satellite capacity through packet reservation", in Proc. AFIPS Nat. Comput. Conf., June 1973, pp. 711-716.〕において提案されたランダム予約方式がある。

【0007】 図7はある地球局が3スロットのメッセージを転送する場合の、ランダム予約方式の概念を示す図であって、同図に示すように、地球-衛星局間のチャネルはスロットに分割されており、さらにMスロット毎に、一つのスロットをV個のミニスロットに区切った予約用スロット7-1が設置される。メッセージ転送を行なう地球局は、予約用スロットのV個のミニスロットから一つをランダムに選択し、slotted ALOHAモードで予約信号7-2を送信する。（この送信時点例えば $t=0$ とする）

【0008】 アクセスを行なった地球局は、衛星局から戻ってきた自局の予約信号のサムチェックを行なって信号の衝突判定を行なう。この判定の結果、例えば $t=10$ の時点で信号が衝突せずに衛星局に到達したことを確

認した場合には次の処理を行なう。

【0009】すなわち、予め他の地球局のアクセス信号の状況をモニターして、予約用ミニスロットがある時点、すなわち、予約時点 ($t=5$) において、他の地球局より予約されているスロット数が例えば13あるとすると、 $t=6$ から13個のスロットの後から送信が可能であるから、このような自局の送信可能なスロット $t=21, 22, 24$ を計算から割り出し、伝搬遅延を考慮して $t=16, 17, 19$ においてメッセージの送信 $7-3, 7-4, 7-5$ を行なう。

【0010】また、他の地球局により予約されたスロット数がなくなればスロットはすべて予約用とする。この方式では、メッセージ転送を行なおうとする各地球局は予め衛星局から戻ってくる各地球局の予約信号の状況をモニターし、どの地球局がどのスロットを予約しているかを把握することにより、現在予約されているスロット数を割り出す必要がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】伝送速度が高速であるTDMAの移動通信システムでは信号の実時間長が短くなるため、発呼等の制御信号は1スロットで十分伝送可能な場合が多い。この場合、従来の間欠スロット空線制御方式を用いたのでは、この方式の空線制御の性能を決めるパラメータである全信号長に対する予約信号長の比 a ($=$ 予約信号長/全信号長) が0.5と大きくなり、制御が効果的となるような a をとることができず、スループットの改善効果は期待できない。

【0012】図4で $m=1$ の曲線4-1は、図6でデータのスロット数が1の場合の間欠スロット空線制御方式におけるスループット特性 (シミュレーション値) であり、slotted ALOHAの太線4-6は予約信号を使用せずにメッセージ信号の1スロットのみをslotted ALOHAで送信した場合のスループット特性 (理論値) を示したものである。この図では両者の比較を実際のシステムに即したものとするため、間欠スロット空線制御方式における予約信号を除いた、データスロットのみのトラヒックおよびスループットについて示している。これを見ると間欠スロット空線制御を行なった場合の方がslotted ALOHAよりも特性が劣化することがわかる。

【0013】また、衛星通信で提案されているランダム予約方式を用いた場合、基地局は受信した各移動機からの予約信号およびメッセージ信号を衛星局と同様に各移動機に報知する必要があると同時に、各移動機は基地局にアクセスするのに先立って基地局から報知される前記予約信号、メッセージ信号を長時間モニターし、現在予約されているスロット数を把握したうえで予約信号を送信することが必要となり、周波数利用効率、移動機のスロット予約状況のモニターによる消費電力増加および接続遅延時間等が問題となる。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では前記問題点を解決するために、基地局と移動機の間、移動機から基地局への上り制御チャネルおよび基地局から移動機への下り制御チャネルを有する移動通信システムで、上り制御チャネルが予め定められた時間幅のスロットで区切られており、さらに該スロットは、スロット内部が小さな時間幅のミニスロットに区切られた予約用スロットと、区切られていないメッセージ転送用スロットとの2種類のスロットからなり、移動機から基地局へアクセスを行なう際の信号が予約信号とメッセージ信号に分割されていて、移動機が前記予約用スロット内の複数のミニスロットのうちの1つのミニスロットをランダムに選択し、前記予約信号をランダムアクセスで送信することによって、前記メッセージ転送用スロットを使用するための予約を行ない、さらに移動機が前記予約信号によって予約されたメッセージ転送用スロットを介してメッセージ信号を基地局に送信するランダム予約型アクセス方式において、基地局が各移動機に対し、前記下り制御チャネルを介して、前記上り制御チャネルの該スロットの種類が予約用スロットであるかメッセージ転送用スロットであるかを指定する信号を報知し、該スロットの種類がメッセージ転送用スロットである場合にはさらに、該スロットによってメッセージを送信すべき移動機を指定する信号を報知し、移動機は基地局からの前記スロット種類指定用の信号と移動機指定用の信号に従って基地局へのアクセス動作を行なうことに特徴がある。

【0015】

【作用】本発明によれば、上述の如く構成された制御によって、メッセージ信号のデータスロット数が少ない高速TDMA移動通信においても、周波数利用効率、移動機の消費電力および接続遅延時間等を犠牲にすることなく、従来の移動通信におけるランダムアクセスと同等のスループット特性を得ることが可能となる。さらにメッセージ信号のデータスロット数が多い場合には、従来以上のスループット特性を得ることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例を説明する図であって、基地局制御型ミニスロット予約ランダムアクセス制御方式を、4ch TDMA-TDDに適用した場合の制御チャネルの構成の例を示したものである。ここでは1フレーム内の4スロットの内、1スロットを制御チャネル (CCH) とし、他のスロットを通話チャネル (TCH) としており、移動機から基地局への上り期間と、基地局から移動機への下り期間が1フレーム毎に交互に割り当てられている。

【0017】上り制御チャネルには予約用1-1とメッセージ転送用1-2の2種類があり、予約用のスロットの場合はスロット内がさらに複数 (図1では5個) のミ

ミニスロット1-3に分けられている。ここで予約用ミニスロットにおいて移動機から送信される予約信号1-4としては、ミニスロットの数を多くするために信号長をできるだけ短くし、かつ基地局での衝突判定を容易にするため各移動機で同一の予約信号パターンを用いるのが好適である。

【0018】また、メッセージ信号には、例えば、位置登録、発信、ダイヤル情報等が考えられる。下り制御チャンネルには、次の上り期間のフレームの制御チャンネルが予約用か、メッセージ転送用かを指定するR (Reservation) / M (Message) 信号1-5と、メッセージ転送用である場合には予約済の移動機を指定するための予約受付番号1-6が含まれている。その他の信号1-7には、例えば着信情報や通話チャンネル指定情報などが含まれる。

【0019】前記予約受付番号1-6に対する移動機の指定は、該移動機のIDではなく、直前の予約用フレームで予約を受付けたミニスロットの番号で指定する。すなわち、移動機は予約が受け付けられたときに該予約の際に用いたミニスロットの番号を記憶しておき、基地局はその番号で指定するのである。これは移動機のIDは桁数が多く伝送効率が良くないからである。

【0020】図1ではミニスロットの1番と5番に予約信号が受け付けられているので、この場合の下り制御チャンネルの予約受付番号は1または5となる。複数の予約が受け付けられた場合、基地局は上り制御チャンネルを連続してメッセージ転送用にし、前記予約受付番号を順次報知することによって、予約用スロットで受け付けられたすべての予約に対してメッセージ信号を受け付ける。また逆に、予約が受け付けられていない場合は予約が受け付けられるまで、上り制御チャンネルを連続して予約用とする。

【0021】図2は基地局制御型ミニスロット予約ランダムアクセス制御方式における、基地局の動作アルゴリズムをフローチャートで示したものである。下り制御チャンネルにおいてR信号を報知（このときの制御信号を2-1で示す）した後、次の予約用スロットで移動機からの予約信号がなければ引き続きR信号を報知し、予約信号があれば基地局は各ミニスロットの予約信号について誤り検出を行ない、信号の衝突判定を行なう。誤りが設定値以下の場合、他の移動機による予約信号と衝突していないものとみなして予約を受け付け、次の下り制御チャンネルにおいてM信号と、予約信号を受け付けたミニスロットの番号nを予約受付番号とする下り制御信号（このときの制御信号を2-2で示す）を報知する。

【0022】次の上り制御チャンネル（メッセージ転送用）で指定した予約受付番号に対応する移動機からのメッセージ信号を受信した後、前述の予約用スロットで複数の予約信号を受け付けた場合は、引き続き次の予約受付番号とM信号を報知し、前述の予約用スロットで予約

されたすべての移動機が送信を完了するまで繰り返される。予約された移動機の送信がすべて終了すると再びR信号を報知し、移動機からの予約信号を待ち受ける。

【0023】図3は本方式における移動機の動作アルゴリズムをフローチャートで示したものである。基地局に発呼や位置登録等でアクセスを行なおうとする移動機は、まず下り制御チャンネル(CCH)のR/M信号をモニターし、次の上り制御チャンネルが予約用なのかメッセージ転送用なのかを判断する。M信号、つまりメッセージ転送用の場合は引き続き下り制御チャンネルのモニターを行ない、R信号になると次の上り制御チャンネルにおいて、ランダムに選択されたミニスロットのタイミングで予約信号の送信を行なう。

【0024】次に再び下り制御チャンネルのR/M信号のモニターを行ない、M信号でなければ予約信号の送信が失敗したものとして再送スケジュールに入る。M信号であれば次に予約受付番号の解釈を行ない、自局が送信時に選択したミニスロット番号と一致していれば、続く上り制御用チャンネルにおいてメッセージ信号の送信を行なう。前記予約受付番号が自局の選択したミニスロット番号に一致しなければ引き続き下り制御チャンネルのR/M信号と予約受付番号をモニターし、予約受付番号が一致せずにR信号になった場合は予約信号の送信が失敗したものとし、再送スケジュールに入る。

【0025】

【発明の効果】本発明である基地局制御型ミニスロット予約ランダムアクセス制御方式を用いることにより、メッセージ信号が1スロットで十分伝送可能な高速TDDMA移動通信システムにおいても、周波数利用効率や移動機の消費電力および接続遅延時間を犠牲にすることなく、従来の空線制御方式と同等もしくはそれ以上にスループット特性を改善することが可能となる。図4においてslotted ALOHAのスループット特性（理論値）と、本発明を用いてミニスロットの数mを1から5まで変化させたときのスループット特性（シミュレーション値）を比較し、本発明による効果を示した。ここでメッセージ信号のスロットの数は1とした。同図の横軸は、メッセージ信号のトラヒックであり、縦軸はメッセージ信号のスループットを示している。ここでは前述のように、予約信号は情報量を持たないものとして、全体のトラヒックおよびスループットから予約信号の分を差し引いて表示している。この図からm=1、すなわち間欠スロット空線制御方式の場合はスループットはslotted ALOHAと比較して劣化するが、mが特に3以上の場合はslotted ALOHAと比較して特性が大きく改善されることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を説明する図である。

【図2】基地局の動作の例を示すフローチャートである。

【図3】移動機の動作の例を示すフローチャートである。

【図4】本発明のスループット特性の改善効果について説明する図である。

【図5】ICMA-DR方式の制御チャネルの信号について説明する図である。

【図6】3chTDMA方式の制御チャネルの信号について説明する図である。

【図7】ランダム予約方式の概念を示す図である。

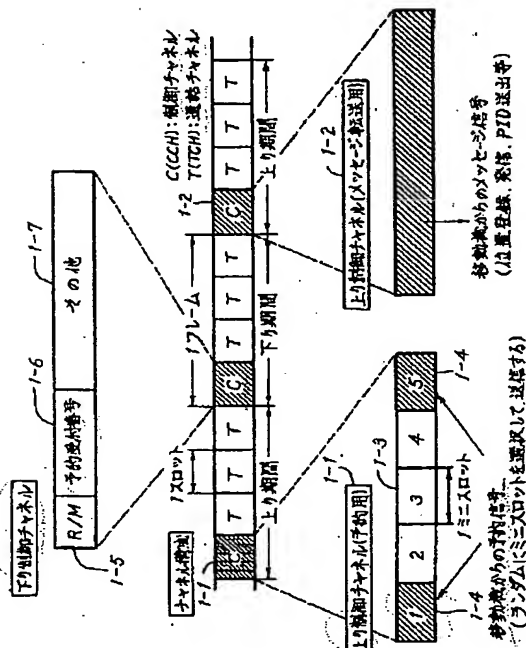
【符号の説明】

- 1-1 予約用上り制御チャネル
1-2 メッセージ転送上り制御チャネル
1-3 ミニスロット

- 1-4 予約信号
1-5 R/M信号
1-6 予約受付信号
1-7 その他の下り制御信号
2-1, 2-2 制御信号
4-1 ミニスロットが1の場合のスループット特性
4-2 ミニスロットが2の場合のスループット特性
4-3 ミニスロットが3の場合のスループット特性
4-4 ミニスロットが4の場合のスループット特性
4-5 ミニスロットが5の場合のスループット特性
4-6 slotted ALOHAの場合のスループット特性

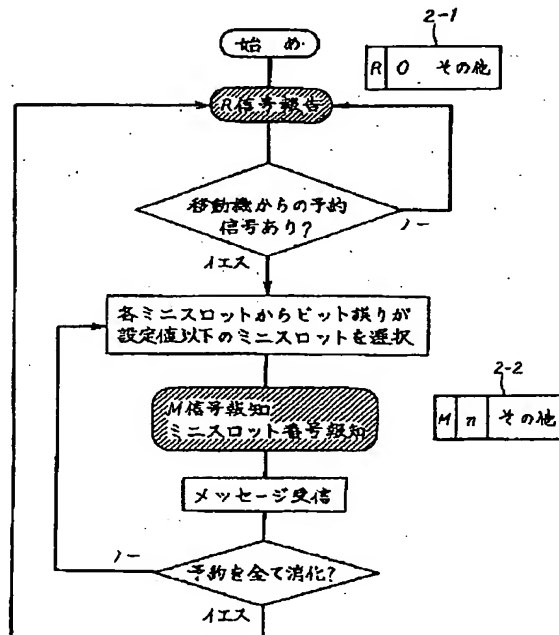
【図1】

本発明の一実施例を説明する図



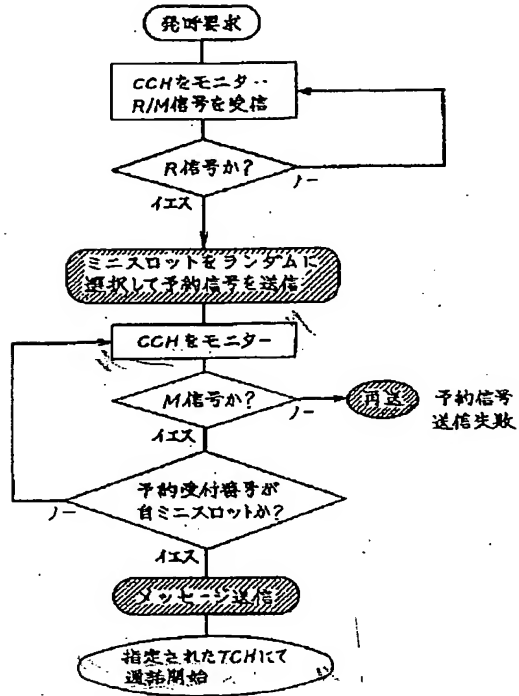
【図2】

基地局の動作の例を示すフローチャート



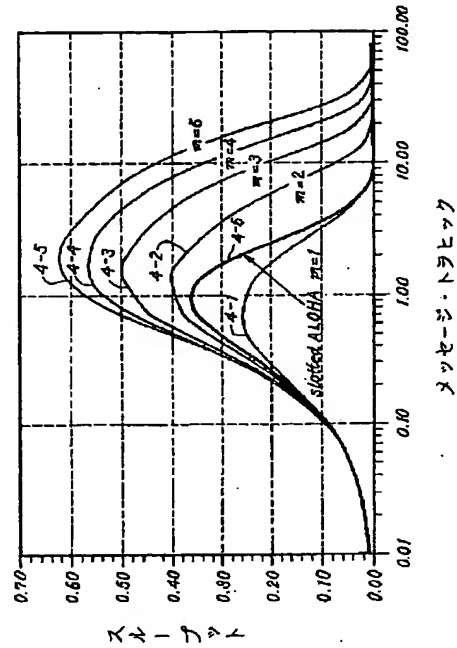
【図3】

移動機の動作の例を示すフローチャート



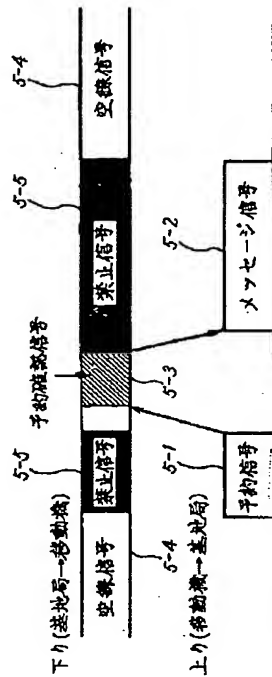
【図4】

本発明のスループット特性の改善効果について説明する図



【図5】

ICMA-DR方式の制御チャネルの信号について説明する図



【図6】

3ch TDMA方式の制御チャネルの信号について説明する図

